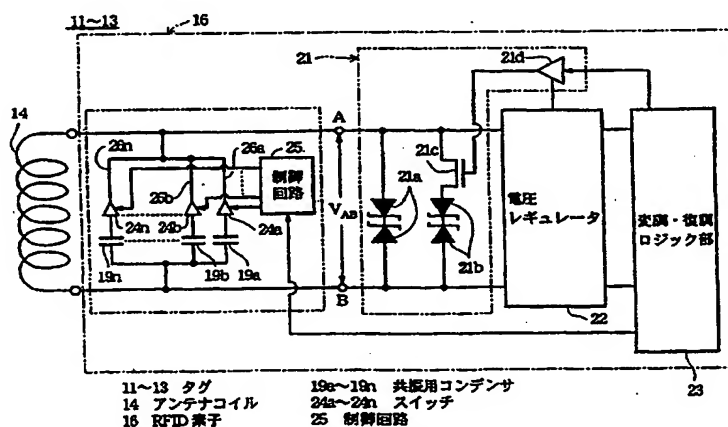


<p>(51) 国際特許分類7 H04B 1/59, 5/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/28674</p> <p>(43) 国際公開日 2000年5月18日(18.05.00)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP99/06161</p> <p>(22) 国際出願日 1999年11月5日(05.11.99)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平10/320153 1998年11月11日(11.11.98) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION)[JP/JP] 〒100-0004 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 魚住学司(UOZUMI, Gakuji)[JP/JP] 石原 理(ISHIHARA, Osamu)[JP/JP] 森 智広(MORI, Tomohiro)[JP/JP] 〒330-0835 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番 三菱マテリアル株式会社 総合研究所内 Saitama, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書 請求の範囲の補正の期限前の公開; 補正書受領の際には再公開される。</p>

(54)Title: IDENTIFICATION METHOD FOR OVERLAPPED TAGS

(54)発明の名称 重畳タグの識別方式



(57) Abstract

Problem: To positively identify a plurality of tags even when they overlap each other or tags and metal plates overlap each other.
Solutions: Tags (11 to 13) attached to articles each have an antenna coil (14) and an RFID element (16) connected to the antenna coil, and a plurality of resonance capacitors (19a to 19n) are parallel-connected with the antenna coil in parallel with each other. A plurality of switches (24a to 24n) connected respectively to the resonance capacitors electrically connect or disconnect the resonance capacitors to/from the antenna coil and the RFID element respectively, and the control circuit (25) controls for opening or closing the switches, thereby making it possible to change the resonance frequency of a resonance circuit consisting of the antenna coil and the resonance capacitors.

BEST AVAILABLE COPY

課題 複数のタグが重畳していても、或いはタグと金属板とが重畳していても、これらのタグを確実に識別できる。

解決手段 物品に添付されたタグ 1 1 ~ 1 3 がアンテナコイル 1 4 とこのアンテナコイルに接続された R F I D 素子 1 6 とを有し、複数の共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n がアンテナコイルと並列にかつ互いに並列に接続される。複数の共振用コンデンサにそれぞれ接続された複数のスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n が複数の共振用コンデンサをアンテナコイル及び R F I D 素子にそれぞれ電氣的に接続又は遮断し、制御回路 2 5 が複数のスイッチを開閉制御する。この制御回路が複数のスイッチを開閉制御することにより、アンテナコイル及び複数の共振用コンデンサからなる共振回路の共振周波数が変更可能に構成される。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GB	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GD	グレナダ	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GE	グルジア	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BF	ベルギー	GH	ガーナ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MA	モロッコ	TD	チャド
BH	バーレーン	GN	ギニア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ブルンジ	GW	ギニア・ビサウ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BS	バハマ	HR	クロアチア	MK	マケドニア	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HU	ハンガリー		共和国	TR	トルコ
CC	中央アフリカ	ID	インドネシア	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	IE	アイルランド	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CH	スイス	IL	イスラエル	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IN	インド	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IT	イタリア	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	JP	日本	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ			NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

重畳タグの識別方式

5

技術分野

本発明は、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術を用いたタグに関する。更に詳しくはタグを複数の物品にそれぞれ添付し、これらのタグを重畳しても各タグを識別可能な方式に関するものである。

10

背景技術

従来、質問器とこの質問器の範囲内に存在する複数のタグとの間に単一の双方向通信チャンネルを有し、最初は質問器にタグの識別が知らされておらず、タグは質問器が単一周波数の信号に応答することにより活性化され、各タグはそれ自身を非活性化できるタグ識別システムが開示されている（特開平8-316888号）。このタグ識別システムでは、質問器の範囲内の全てのタグを活性化するのに用いられる第1信号及び質問器の範囲内のタグの数を示す第1値を含む第1照会メッセージを第1同報通信手段が質問器から同報通信し、各タグ毎に設けられた記憶手段が第1照会メッセージに応答して質問器により識別されていない識別表示をそのメモリに記憶するように構成される。

20

また各タグ毎に設けられた第1残留タグ形成手段が第1照会メッセージの受信に応答して第1値、各タグ毎のランダムビット及び記憶された識別表示に基づいて対応する計算を実行し、その対応する計算が所定の対応する結果を生ずるときに、それらのタグを非活性化することにより、第1組の残留する活性化されたタグを形成するように構成される。第1組の活性化された各タグを識別する第1非活性化手段が第1組の各タグのメモリに記憶された識別表示を質問器により識別

25

が成功したことを示すように変更した後、これらのタグを非活性化するように構成される。

- 5 また質問器の範囲内の全てのタグを活性化する第2信号及び質問器の範囲内の識別されていないタグを示す第2値を含む第2照会メッセージを第2同報通信手段が質問器から同報通信し、第1値の代わりに第2値を用いて第1残留タグ形成手段及び第1非活性化手段による処理を実行する第2残留タグ形成手段及び第2非活性化手段が第2組の残留する活性化されたタグを形成することにより、識別
- 10 されたタグの数を増すように構成される。更に質問器の範囲内の全てのタグの識別が終わるまで次の信号及び次の値を有する照会メッセージを用いて第2同報通信手段、第2残留タグ形成手段及び第2非活性化手段による処理を実行するように構成される。

- 15 このように構成されたタグ識別システムでは、タグが小さいグループに分割され、現に識別中のグループに属さないタグの電源をオフにすることにより電力を節約するように一度に1つのグループのタグが識別される。各タグはそれ自身に記憶されたパラメータ及び質問器から受信したパラメータから計算を実行することによりそれ自身をグループに入れる。

- 20 しかし、上記従来の特開平8-316888号公報に示されたタグ識別システムでは、複数のタグが重畳すると、各タグのアンテナコイル間に相互誘導作用が生じ、タグの共振周波数が変化する。このため、質問器が周囲に交番磁場を形成しても、即ち質問器の送受信アンテナからタグが共振する電波（重畳していないタグが共振する電波）を発振しても、タグが共振しなくなり、タグのRFID素子に電力が供給されなくなる。この結果、質問器は重畳したタグを識別できなくなる不具合があった。
- 25

本発明の目的は、複数のタグが重畳していても、或いはタグと金属板とが重畳していても、これらのタグを確実に識別できる、重畳タグの識別方式を提供する

ことにある。

発明の開示

- 5 請求項 1 に係る発明は、図 1 及び図 2 に示すように、物品 1 7 に添付され、アンテナコイル 1 4 とこのアンテナコイル 1 4 に接続された R F I D 素子 1 6 とを備えたタグの改良である。

- その特徴ある構成は、アンテナコイル 1 4 と並列にかつ互いに並列に接続された複数の共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n と、複数の共振用コンデンサ 1 9 a ~
10 1 9 n にそれぞれ接続され複数の共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n をアンテナコイル 1 4 及び R F I D 素子 1 6 にそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n と、複数のスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n を開閉制御する制御回路 2 5 とを有し、制御回路 2 5 が複数のスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n を開閉制御することにより、アンテナコイル 1 4 及び複数の共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n から
15 なる共振回路の共振周波数が変更可能に構成されたところにある。

- 上記複数のタグ 1 1 ~ 1 3 は単独では同一の共振周波数を有していても、これらのタグ 1 1 ~ 1 3 を重畳すると、タグ 1 1 ~ 1 3 のアンテナコイル 1 4 同士の相互誘導作用によりそれぞれ異なった共振周波数を有するようになる。このため
20 重畳したタグ 1 1 ~ 1 3 に単独のタグが共振する周波数の電波を発振しても、各タグ 1 1 ~ 1 3 は共振しなくなる。

- そこで請求項 1 に記載されたタグの識別方式では、重畳した複数のタグ 1 1 ~ 1 3 のうち、例えばタグ 1 1 の制御回路 2 5 が複数のスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n を開閉制御することにより共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n の総静電容量が変化す
25 る。制御回路 2 5 はアンテナコイル 1 4 とスイッチ 2 4 a ~ 2 4 n の閉じた共振用コンデンサ 1 9 a ~ 1 9 n とにより構成される共振回路の共振周波数が、重畳しない単一のタグ 1 1 の共振周波数とほぼ同じになったときに、その開閉制御を停止する。これによりタグ 1 1 が共振するので、タグ 1 1 が活性化されてタグ 1

1を識別することができる。他のタグ12, 13についても上記と同様にして識別される。このようにして重畳した全てのタグ11～13を短時間で順次識別することができる。

- 5 請求項2に係る発明は、図7に示すように、一端がアンテナコイル54の巻き線に所定の間隔をあけて接続され他端がRFID素子56に接続された複数のリード線57a～57nと、複数のリード線57a～57nにそれぞれ設けられアンテナコイル54及びRFID素子56を複数のリード線57a～57nを介してそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ58a～58nと、複数の
- 10 スイッチ58a～58nを択一的に閉じる制御回路25とを有し、制御回路25が複数のスイッチ58a～58nを択一的に閉じることにより、アンテナコイル54及びRFID素子56内の共振用コンデンサ56aからなる共振回路の共振周波数が変更可能に構成されたことを特徴とする。

- この請求項2に記載された重畳タグの識別方式では、重畳しない単一のタグ5
- 15 1が共振する電波を重畳したタグ51に向って発振すると、タグ51が共振しなくても各タグ51に微小な電圧が発生する。この電圧により所定のタグ51の制御回路25が作動し、この制御回路25が複数のスイッチ58a～58bを択一的に閉じることにより、アンテナコイル54のインダクタンスが変化する。制御回路25は上記アンテナコイル54と共振用コンデンサ56aとにより構成される共振回路の共振周波数が、重畳しない単一のタグ51の共振周波数とほぼ同じ
- 20 になったときに、その開閉制御を停止する。これによりタグ51が共振するので、タグ51が活性化されてタグ51を識別することができる。他のタグについても上記と同様にして識別される。このようにして重畳した全てのタグ51を短時間で順次識別することができる。

25

請求項3に係る発明は、図8に示すように、アンテナコイル74に直列にかつ互いに並列に接続された複数の容量調整用コンデンサ77a～77nと、複数の容量調整用コンデンサ77a～77nにそれぞれ接続され複数の容量調整用コン

5 デンサ77a～77nをアンテナコイル74及びRFID素子76にそれぞれ電
 氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ78a～78nと、複数のスイッチ78
 a～78nを開閉制御する制御回路25とを有し、制御回路25が複数のスイッ
 チ78a～78nを開閉制御することにより、アンテナコイル74、複数の容量
 調整用コンデンサ77a～77n及びRFID素子76内の共振用コンデンサ7
 6aからなる共振回路の共振周波数が変更可能に構成されたことを特徴とする。

10 この請求項3に記載された重畳タグの識別方式では、重畳しない単一のタグ7
 1が共振する電波を重畳したタグ71に向って発振すると、タグ71が共振しな
 くても各タグ71に微小な電圧が発生する。この電圧により所定のタグ71の制
 御回路25が作動し、この制御回路25が複数のスイッチ78a～78nを開閉
 制御することにより容量調整用コンデンサ77a～77nの総静電容量が変化す
 る。制御回路25はアンテナコイル74とスイッチ78a～78nの閉じた容量
 調整用コンデンサ77a～77nと共振用コンデンサ76aとにより構成される
 15 共振回路の共振周波数が、重畳しない単一のタグ71の共振周波数とほぼ同じに
 なったときに、その開閉制御を停止する。これによりタグ71が共振するので、
 タグ71が活性化されてタグ71を識別することができる。他のタグについても
 上記と同様にして識別される。このようにして重畳した全てのタグ71を短時間
 で順次識別することができる。

20 請求項4に係る発明は、図9に示すように、物品に添付され、重畳用アンテナ
 コイル94と、この重畳用アンテナコイル94に接続され重畳用コンデンサ96
 aが内蔵された重畳用RFID素子96とを備えたタグの改良である。

25 その特徴ある構成は、タグ91を所定の枚数重畳したときに、重畳した各タグ
 91の共振周波数が重畳しない単一のタグ91の共振周波数と同一になるように
 、重畳用アンテナコイル94のインダクタンス及び重畳用コンデンサ96aの静
 電容量のいずれか一方又は双方が設定されたところにある。

この請求項4に記載された重畳タグの識別方式では、予めタグ91を所定の枚
 数だけ重畳したときに各タグ91が共振するように重畳用アンテナコイル94の

- インダクタンス成分と重畳用コンデンサ 96 a の静電容量成分が調整されているので、所定の枚数だけ重畳したタグ 91 に質問器が所定の周波数の電波を発振すると、各タグ 91 はそれぞれ共振する。この結果、質問器は上記共振して活性化した各タグ 91 と順次通信することにより、各タグ 91 を確実に識別することができる。

請求項 5 に係る発明は、請求項 4 に係る発明であって、更に重畳用アンテナコイル及び重畳用 R F I D 素子の他に、重畳しないときに共振する単独用アンテナコイル及び単独用 R F I D 素子が設けられたことを特徴とする。

- 10 この請求項 5 に記載された重畳タグの識別方式では、タグが単独のときには、単独用アンテナコイルと単独用 R F I D 素子に内蔵された単独用コンデンサとにより構成される単独用共振回路が共振してタグが識別される。一方、タグが重畳するときには、重畳用アンテナコイルと重畳用コンデンサにより構成される重畳用共振回路が共振してタグが識別される。

15

図面の簡単な説明

- 図 1 本発明第 1 実施形態のタグの回路構成図。
- 図 2 タグが添付された物品を重畳し、これらのタグに質問器を近付けた状態を示す回路構成図。
- 20 図 3 物品に添付されたタグを示す図 4 の C - C 線断面図。
- 図 4 図 3 の D - D 線断面図。
- 図 5 本発明第 2 実施形態の物品に添付されたタグを示す図 6 の E - E 線断面図。
- 25 図 6 図 5 の F - F 線断面図。
- 図 7 本発明の第 3 実施形態を示す図 1 に対応する回路構成図。
- 図 8 本発明の第 4 実施形態を示す図 1 に対応する回路構成図。
- 図 9 本発明の第 5 実施形態を示す図 1 に対応する回路構成図。

発明を実施するための最良の形態

次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1及び図2に示すように、タグ11～13はアンテナコイル14とこのアンテナコイル14に接続されたRFID素子16とを有する。またタグ11～13はこの実施の形態では3枚であり、物品17にそれぞれ添付されて物品17とともに重畳される。各タグ11～13は同一に構成される。アンテナコイル14は図3及び図4に示すように、絶縁導線を略正方形に渦巻き状に巻回してベース板18に貼付することにより形成され、或いはベース板18に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電性材料をエッチング法又は打抜き法等により不要部分を除去して略正方形の渦巻き状に形成される。RFID素子16はベース板18に貼付され(図4)、複数の共振用コンデンサ19a～19n、ASK変調回路21、電圧レギュレータ22及び変調・復調ロジック部23を有する(図1)。

複数の共振用コンデンサ19a～19nはアンテナコイル14に並列にかつ互いに並列に接続される。また複数の共振用コンデンサ19a～19nにはこれらのコンデンサをアンテナコイル14及びRFID素子16にそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ24a～24nが接続され、これらのスイッチは制御回路25により開閉制御される。具体的には上記各スイッチ24a～24nが各共振用コンデンサ19a～19nに直列にそれぞれ接続されることにより、第1直列回路～第n直列回路26a～26nがそれぞれ構成される。各スイッチ24a～24nは制御回路25からの信号により第1直列回路～第n直列回路26a～26nをそれぞれ開閉するように構成される。

制御回路25により上記各スイッチ24a～24nが開閉制御されることにより、共振用コンデンサ19a～19nの総静電容量が変化し、アンテナコイル14とスイッチ24a～24nの閉じた共振用コンデンサ19a～19nとからなる共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタグ11～13の共振周波数とな

るように変更可能に構成される。この実施の形態では、全てのスイッチ24a～24nが閉じた共振用コンデンサ19a～19nとアンテナコイル14にて構成される共振回路の共振周波数が重畳しない単一のタグ11～13の共振周波数以下（共振周波数の0.5倍～1倍の周波数）となるように設定される。即ち、後述する質問器27によるタグ11～13の識別前には、全てのスイッチ24a～24nが閉じ状態に設定される。また上記各共振用コンデンサ19a～19nの静電容量は製作上、タグ11～13の重畳による共振周波数のシフト量に応じてそれぞれ変えて設定されることが好ましいが、同一に設定してもよい。

一方、この実施の形態ではRFID素子16はバッテリーを有しない。このため共振用コンデンサ19a～19nのうちスイッチ24a～24nの閉じた共振用コンデンサ19a～19nにはアンテナコイル14が特定の共振周波数の電波を受信したときにその電磁誘導で生じる電圧が印加される。上記スイッチ24a～24nの閉じた共振用コンデンサ19a～19nに印加された電圧は電圧レギュレータ22により整流され安定化されて変調・復調ロジック部23に供給され、これによりタグ11～13が活性化されるように構成される。また変調・復調ロジック部23には物品固有のデータを記憶するメモリ（図示せず）が設けられる。このメモリはROM（read only memory）、RAM（random-access memory）或いは不揮発性メモリ等であり、変調・復調ロジック部23の制御の下で質問器27からの電波のデータ通信による読出しコマンドに応じて記憶されたデータの読出しを行うとともに、質問器27からの書込みコマンドに応じてデータの書込みが行われるように構成される。

またASK変調回路21は電圧の振幅を変調する回路であり、コンデンサ19に並列に接続された一对の第1ツェナダイオード21a、21aと、一对の第1ツェナダイオード21a、21aに並列に接続された一对の第2ツェナダイオード21b、21bと、一对の第2ツェナダイオード21b、21bに直列に接続された変調用スイッチ21cと、この変調用スイッチ21cをオンオフするオペ

アンプ 21 d とからなる。オペアンプ 21 d は変調・復調ロジック部 23 からの信号を増幅し、変調用スイッチ 21 c はこの増幅された信号によりオンオフ制御されるように構成される。この変調用スイッチ 21 c がオンするとアンテナコイル 14 に供給される電圧が所定値（例えば 3 V）に制限され、変調用スイッチ 21 c がオフするとアンテナコイル 14 に供給される電圧が所定値（例えば 9 V）に制限されるように構成される。なお、ASK 変調回路 21 に変えて、PSK 変調回路（周波数変調）又は FSK 変調回路（位相変調）を用いてもよい。

物品 17 としては、例えば紙幣（図示せず）のみが封入された現金書留の封筒が挙げられる。この場合、RFID 素子 16 のメモリには、封筒に封入されている現金の金額、この封筒の運搬を中継した郵便局名や配達人名、或いは封筒の到着若しくは出発した日時等のデータが記憶される。なお、図 3 の符号 31 はベース板 18 を物品 17 の表面に貼付するための第 1 接着剤層であり、符号 33 は上記ベース板 18 上のアンテナコイル 14 及び RFID 素子 16 を覆うカバー層であり、更に符号 32 はカバー層 33 をベース板 18 上に貼付するための第 2 接着剤層である。

一方、タグ 11～13 を識別する質問器 27 は RFID コントローラであって、送受信アンテナ 27 a、電源回路 27 b、無線周波数（RF）回路 27 c 及び変調・復調回路 27 d を有する（図 2）。また質問器 27 の CPU 27 e にはメモリ 27 f、ディスプレイ 27 g 及び入力手段 27 h が接続される。

なお、この実施の形態では、3 枚のタグを物品とともに重畳したが、2 枚又は 4 枚以上のタグを物品とともに重畳してもよい。また 1 又は 2 枚以上のタグを 1 又は 2 枚以上の金属板と重畳してもよい。この場合の金属板は封筒に封入された硬貨や物品に貼付されたアルミ箔等である。

また、この実施の形態では、バッテリーを有しない RFID 素子を挙げたが、太陽電池又はその他のバッテリーを有する RFID 素子でもよい。

このように構成されたタグを識別する方法の一例を説明する。

- この例では物品 1 7 は紙幣が封入された現金書留の 3 枚の封筒であって、これらの物品 1 7 にはタグ 1 1 ~ 1 3 がそれぞれ貼付される。タグ 1 1 ~ 1 3 の R F I D 素子 1 6 のメモリには物品固有のデータ（封筒に封入されている現金の金額、封筒の運搬を中継した郵便局名や配達人名、或いは封筒が到着若しくは出発した日時等）が記憶される。タグ 1 1 ~ 1 3 をそれぞれ貼付した 3 枚の封筒 1 7 を重畳した状態、即ち 3 枚の封筒 1 7 を束にした状態では、質問器 2 7 から所定の周波数の電波を発振すると、各タグ 1 1 ~ 1 3 のアンテナコイル 1 4 間に相互誘導作用が生じ、各タグ 1 1 ~ 1 3 の共振周波数が変化する。即ち、各タグ 1 1 ~ 1 3 の相互誘導作用により各タグ 1 1 ~ 1 3 の見掛け上の自己インダクタンスが変化し、アンテナコイル 1 4 の両端に発生する誘導起電力が R F I D 素子 1 6 を活性化させるのに十分な大きさでなくなる。

- 例えば、図示しないがアンテナコイルに抵抗体とコンデンサとをそれぞれ並列に接続した R L C 回路を考え、アンテナコイルの自己インダクタンス L を 7 . 7 0 m H 、このアンテナコイルの銅損 r を 7 0 0 Ω 、コンデンサの容量 C を 2 1 0 p F 、抵抗体の抵抗 R を 6 0 k Ω とした場合の R L C 回路の共振周波数 f 1 は次式より求まり、

$$f 1 = (1 / 2 \pi) [1 / (L C) - \{1 / (C R)\}^2]^{1/2} \\ = 1 2 5 \text{ (k H z)}$$

となる。

一方、上記と同一の R L C 回路を 2 つ重畳した場合の R L C 回路の共振周波数 f 2 は次式より求まり、

$$f 2 = (1 / 2 \pi) [1 / \{(L + M) C\} - \{1 / (C R)\}^2]^{1/2} \\ = 9 6 \text{ (k H z)}$$

と f 1 より低くなる。即ち、見掛け上の自己インダクタンス L が (L + M) に増加する。なお、上記 2 つのアンテナコイルの間隔は 1 mm 弱とし、この場合の 2

つのアンテナコイルの相互インダクタンス M は 5.1 mH であった。また、銅損 r は上記共振周波数 f_1 及び f_2 には影響を与えなかった。

5 しかし、各タグ11～13が共振しなくても各タグ11～13のA-B間（図1）にはある程度の電圧 V_{AB} が発生するため、この電圧を蓄積して制御回路25が駆動される。質問器27は先ずタグ11と通信する。制御回路25のメモリ（図示せず）にはタグ11が活性化するA-B間の最低電圧 V_0 、即ちタグ11が共振したときのA-B間の最低電圧 V_0 が記憶されている。制御回路25は変調・復調ロジック部23からの信号（A-B間の実際の電圧 V_{AB} ）と上記電圧10 V_0 とを比較し、 $V_{AB} < V_0$ ならば、スイッチ24aからスイッチ24nに向かって順に開いて共振用コンデンサ19a～19nの総静電容量を減少させていく。そして $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、制御回路25はスイッチ24a～24nの開閉制御を停止する。このときタグ11は質問器27の発振する電波に共振する。

15 一方、上記質問器27から発振された電波（質問信号）は2値化されたデジタル信号である。このデジタル信号は質問器27の信号発生器（図示せず）から発せられ、変調・復調回路27dにより所定の周波数の搬送波に載せられる、即ち変調される。無線周波数（RF）回路27cではこの変調した信号を増幅して送信アンテナ27aから発振する。上記変調には例えばASK（振幅変調）、FSK（周波数変調）又はPSK（位相変調）が挙げられる。20

25 質問器27は共振した上記タグ11のRFID素子16のメモリに記憶されている固有の情報を読み込む。即ち、上記所定のタグ11の共振により、コンデンサ19にはその電磁誘導で生じる電圧が印加され、電圧レギュレータ22がこの電圧を整流し安定化して、変調・復調ロジック部23に供給し、RFID素子16を活性化すると同時に、変調・復調ロジック部23では復調に必要な信号のみを取込み、元のデジタル信号の質問信号を再現させてメモリから封筒17固有の封入金額をはじめとして封筒17のデータを質問器27に発振する。このデータの

発振は2値化された、例えば封入金額をRFID素子16のASK変調回路21で増幅・変調してアンテナコイル14から発振することにより行われる。

次にこのデータを受信した質問器27では当該封筒17の固有の情報をディスプレイ27gで確認することができる。ここでタグ11のRFID素子16のメモリに所定の事項を書込むときには、入力手段27hより書込み事項（例えば、このチェックを行っている日時や郵便局名、即ち封筒に関する内容をタグから読み取った日時や郵便局名等）のデータを入力し、タグ11に発振する。この書込み事項のデータはRFID素子16のメモリに書込まれる。

10

タグ11のRFID素子16のメモリへの書込みが終了すると、そのタグ11の変調・復調ロジック部23から制御回路25に信号が送られ、全てのスイッチ24a～24nを閉じる。次に質問器27はタグ12と上記と同様に通信を行い、タグ12のRFID素子16のメモリへの書込みが終了すると、そのタグ12の変調・復調ロジック部23から制御回路25に信号が送られ、全てのスイッチ24a～24nを閉じる。更に質問器27は残ったタグ13と上記と同様に通信を行い、タグ13のRFID素子16のメモリへの書込みが終了すると、そのタグ13の変調・復調ロジック部23から制御回路25に信号が送られ、すべてのスイッチ24a～24nを閉じる。このようにして重畳した全てのタグ11～13を短時間で順次識別することができる。

20

なお、この実施の形態では、封筒17に紙幣のみを封入したが、封筒17に硬貨等の金属板を封入してもよい。この場合、各タグ11～13の共振周波数は上記とは異なる値に変化するけれども、制御回路25が各タグ11～13のスイッチ24a～24nをスイッチ24aからスイッチ24nに向って順に開いて共振用コンデンサ19a～19nの総静電容量を減少させるので、A-B間の電圧が $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、タグは質問器27の発振する電波に共振する。

25

図 5 及び図 6 は本発明の第 2 の実施の形態を示す。図 5 及び図 6 において図 3 及び図 4 と同一符号は同一部品を示す。

この実施の形態では、アンテナコイル 4 4 が磁芯となる磁性材 4 4 a と、この磁性材 4 4 a に巻かれたコイル本体 4 4 b とを有する。磁性材 4 4 a の形状は、中実の板状、円柱状、角柱状、中空の筒状等が採用される。中空の筒状は複数の円弧状板片を集合して筒状にしたものや、薄膜や箔で筒状にしたものでもよい。また磁性材 4 4 a としては、①軟磁性金属の薄膜又は薄板と絶縁性薄膜とを交互に複数枚重ね合せた積層体又は表面が絶縁された軟磁性金属の薄膜又は薄板を複数枚重ね合わせた積層体、②軟磁性金属の粉末又はフレークとプラスチックとの複合材、③軟磁性金属の粉末又はフレークとフェライトの粉末とプラスチックとの複合材、④フェライトの粉末とプラスチックとの複合材、⑤焼結フェライトなどが挙げられる。上記①～⑤の中で周囲の温度により透磁率が変化せず、アンテナコイルが共振回路を構成する場合に共振周波数が変化しない軟磁性金属を磁性材として用いることが好ましく、渦電流を生じて共振特性を低下させないように、その形状は薄膜、粉末又はフレークが好ましい。

上記①の軟磁性金属薄膜としては、鉄系アモルファス、コバルト系アモルファス、パーマロイ又はケイ素鋼により形成された厚さ 5 ～ 250 μm の膜を用いることが好ましく、絶縁性薄膜としては、ポリエステルフィルム、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート (PET) 等の厚さ 5 ～ 50 μm の絶縁性樹脂フィルムを用いることが好ましい。また絶縁性薄膜は絶縁紙でもよい。上記②又は③の軟磁性金属の粉末としては、直径が 0.1 ～ 30 μm のカルボニル鉄粉又は還元鉄粉を用いることが好ましい。更に軟磁性金属のフレークは、鉄、パーマロイ、アモルファス合金等をアトマイズ法により微細化して軟磁性金属の粉末を成形した後、この軟磁性金属の粉末を機械的に扁平化して得られた厚さ 0.1 ～ 10 μm のフレークを用いることが好ましい。上記以外は第 1 の実施の形態と同一に構成される。

このように構成された重畳したタグ 4 1 は他のタグ 4 1 或いは金属板と重畳し

たときに、第1の実施の形態のタグと異なり、他のタグ41或いは金属板との相互誘導作用が小さいという特徴がある。なお、重畳したタグの識別方法は第1の実施の形態と略同様であるので、繰返しの説明を省略する。

- 5 図7は本発明の第3の実施の形態を示す。図7において図1と同一符号は同一部品を示す。

この実施の形態では、一端がアンテナコイル54の巻き線に所定の間隔をあけて接続されたn本のリード線57a～57nの他端がRFID素子56に接続され、これらのリード線57a～57nにn個のスイッチ58a～58nがそれぞれ設けられ、制御回路25が上記n個のスイッチ58a～58nを択一的に閉じるように構成される。上記n本のリード線57a～57nの一端はアンテナコイル54の全巻き数の $1/n$ の巻き数毎に接続される。また各スイッチ58a～58nはアンテナコイル54及びRFID素子56を各リード線57a～57nを介してそれぞれ電氣的に接続又は遮断するように構成される。

15

制御回路25が上記各スイッチ58a～58nを択一的に閉じることにより、アンテナコイル54のインダクタンスが変化し、アンテナコイル54とRFID素子56内の共振用コンデンサ56aとからなる共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタグ51の共振周波数となるように変更可能に構成される。この実施の形態では、n個のスイッチ58a～58nのうちスイッチ58aのみを閉じたときのアンテナコイル54と共振用コンデンサ56aにて構成される共振回路の共振周波数が、重畳しない単一のタグ51の共振周波数以下（共振周波数の0.5倍～1倍の周波数）となるように設定される。即ち、質問器によるタグ51の識別前には、スイッチ58aのみが閉じ、他のスイッチ58b～58nが開いた状態にそれぞれ設定される。なお、上記n本のリード線57a～57nの一端をアンテナコイル54の全巻き数の $1/n$ の巻き数毎に接続したが、タグ51の重畳による共振周波数のシフト量に応じそれぞれ変えて接続してもよい。上記以外は第1の実施の形態と同一に構成される。

25

このように構成されたタグを識別する方法の一例を説明する。

5 各タグ51では制御回路25が動作する前には、スイッチ58aのみが閉じているので、これらのタグ51を重畳して質問器から所定の周波数の電波を発振すると、第1の実施の形態と同様に各タグ51のアンテナコイル54間に相互誘導作用が生じ、各タグ51の共振周波数が増加する。即ち、各タグ51の相互誘導作用により各タグ51の見掛け上の自己インダクタンスが増加し、アンテナコイル54の両端に発生する誘導起電力がRFID素子56を活性化させるのに十分な大きさでなくなる。

10

しかし、各タグ51が共振しなくても各タグ51のA-B間(図7)にはある程度の電圧 V_{AB} が発生するため、この電圧を蓄積して制御回路25が駆動される。質問器は複数のタグ51のうちの1つのタグ51と通信する。制御回路25のメモリ(図示せず)にはタグ51が活性化するA-B間の最低電圧 V_0 、即ち
15 タグ51が共振したときのA-B間の最低電圧 V_0 が記憶されている。制御回路25は変調・復調ロジック部23からの信号(A-B間の実際の電圧 V_{AB})と上記電圧 V_0 とを比較し、 $V_{AB} < V_0$ ならば、スイッチ58aを開いてスイッチ58bのみが閉じている状態にし、アンテナコイル54の電流の流れる巻き数を減らす。この場合でも $V_{AB} < V_0$ ならば、スイッチ58bを開いてスイッチ
20 58cのみが閉じている状態にし、更にアンテナコイル54の電流の流れる巻き数を減らす。この操作を順に行って $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、制御回路25はスイッチ58a~58nの開閉制御を停止する。このときタグ51は質問器の発振する電波に共振する。

25 質問器は第1の実施の形態と同様に共振した上記タグ51のRFID素子56のメモリに記憶されている固有の情報を読込んだ後に、上記メモリに所定の事項を書込む。タグ51のメモリへの書込みが終了すると、そのタグ51の変調・復調ロジック部23から制御回路25に信号が送られ、閉じていたスイッチを開き

、開いていたスイッチ 58 a のみを閉じて最初の状態に戻す。次に質問器は別のタグと上記と同様に通信を行い、そのタグの R F I D 素子のメモリへの書込みが終了すると、そのタグの変調・復調ロジック部から制御回路に信号が送られ、最初の状態に戻す。このようにして重畳した全てのタグ 51 を短時間で順次識別することができる。なお、通信が完了したタグのスイッチは全て開いた状態にしてもよい。

なお、この実施の形態では、物品である封筒に硬貨等の金属板を封入してもよい。この場合、各タグの共振周波数は上記とは異なる値に変化するけれども、制御回路が各タグのスイッチを択一的に閉じてアンテナコイルのインダクタンスを変化（減少又は増加）させるので、A－B間の電圧が $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、タグは質問器の発振する電波に共振する。

図 8 は本発明の第 4 の実施の形態を示す。図 8 において図 1 と同一符号は同一部品を示す。

この実施の形態では、複数の容量調整用コンデンサ 77 a ～ 77 n がアンテナコイル 74 に直列にかつ互いに並列に接続され、これらの容量調整用コンデンサ 77 a ～ 77 n に複数のスイッチ 78 a ～ 78 n がそれぞれ接続され、更に制御回路 25 が複数のスイッチ 78 a ～ 78 n を開閉制御するように構成される。上記複数のスイッチ 78 a ～ 78 n は複数の容量調整用コンデンサ 77 a ～ 77 n をアンテナコイル 74 及び R F I D 素子 76 にそれぞれ電氣的に接続又は遮断するように構成される。具体的には上記各スイッチ 78 a ～ 78 n が各容量調整用コンデンサ 77 a ～ 77 n に直列にそれぞれ接続されることにより、第 1 直列回路～第 n 直列回路 79 a ～ 79 n がそれぞれ構成される。各スイッチ 78 a ～ 78 n は制御回路 25 からの信号により第 1 直列回路～第 n 直列回路 79 a ～ 79 n をそれぞれ開閉するように構成される。また R F I D 素子 76 には共振用コンデンサ 76 a が設けられる。

制御回路 25 が上記各スイッチ 78 a ~ 78 n を開閉制御することにより、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の総静電容量が変化し、アンテナコイル 74 とスイッチ 78 a ~ 78 n の閉じた容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n と共振用コンデンサ 76 a からなる共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタグ 71 の共振周波数となるように変更可能に構成される。この実施の形態では、アンテナコイル 74 と全てのスイッチ 78 a ~ 78 n を閉じたときの容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n と共振用コンデンサ 76 a にて構成される共振回路の共振周波数が重畳しない単一のタグ 71 の共振周波数以下（共振周波数の 0.5 倍 ~ 1 倍の周波数）となるように設定される。即ち、質問器によるタグ 71 の識別前には、上記スイッチ 78 a ~ 78 n が全て閉じた状態に設定される。

また上記容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の総静電容量は共振用コンデンサ 76 a の静電容量より大きく設定される。例えば、共振用コンデンサ 76 a の静電容量を 210 pF とすると、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の総静電容量は 10,000 pF 程度に設定されることが好ましい。この場合、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n 及び共振用コンデンサ 76 a のトータルの静電容量は約 206 pF となり、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n は無視できる。一方、閉じているスイッチ 78 a ~ 78 n を順に開いていくと、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の総静電容量が次第に小さくなるので、スイッチ 78 a ~ 78 n の閉じている容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n 及び共振用コンデンサ 76 a のトータルの静電容量も次第に小さくなる。

なお、上記各容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の静電容量は製作上、タグ 71 の重畳による共振周波数のシフト量に応じてそれぞれ変えて設定されることが好ましいが、同一に設定してもよい。また、この実施の形態では、容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n 及び制御回路 25 は RFID 素子 76 の外部に設けられているが、容量調整用コンデンサ及び制御回路を RFID 素子の内部に設けてもよい。上記以外は第 1 の実施の形態と同一に構成される。

このように構成されたタグを識別する方法の一例を説明する。

制御回路 25 が動作する前には、重畳する各タグ 71 のスイッチ 78 a ~ 78 n が全て閉じているので、これらのタグ 71 を重畳して質問器から所定の周波数の電波を発振すると、第 1 の実施の形態と同様に各タグ 71 のアンテナコイル 7 4 間に相互誘導作用が生じ、各タグ 71 の共振周波数が変化する。即ち、各タグ 71 の相互誘導作用により各タグ 71 の見掛け上の自己インダクタンスが変化し、アンテナコイル 7 4 の両端に発生する誘導起電力が R F I D 素子 7 6 を活性化させるのに十分な大きさでなくなる。

しかし、各タグ 71 が共振しなくても各タグ 71 の A-B 間 (図 8) にはある程度の電圧 V_{AB} が発生するため、この電圧を蓄積して制御回路 25 が駆動される。質問器は複数のタグ 71 のうちの 1 つのタグ 71 と通信する。制御回路 25 のメモリ (図示せず) にはタグ 71 が活性化する A-B 間の最低電圧 V_0 、即ちタグ 71 が共振したときの A-B 間の最低電圧 V_0 が記憶されている。制御回路 25 は変調・復調ロジック部 23 からの信号 (A-B 間の実際の電圧 V_{AB}) と上記電圧 V_0 とを比較し、 $V_{AB} < V_0$ ならば、スイッチ 78 a からスイッチ 78 n に向って順に開いて容量調整用コンデンサ 77 a ~ 77 n の総静電容量を減少させていく。そして $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、制御回路 25 はスイッチ 78 a ~ 78 n の開閉制御を停止する。このときタグ 71 は質問器の発振する電波に共振する。

質問器は第 1 の実施の形態と同様に共振した上記タグ 71 の R F I D 素子 7 6 のメモリに記憶されている固有の情報を讀込んだ後に、上記メモリに所定の事項を書込む。タグ 71 のメモリへの書込みが終了すると、そのタグ 71 の変調・復調ロジック部 23 から制御回路 25 に信号が送られ、スイッチ 78 a ~ 78 n を全て閉じて最初の状態に戻す。次に質問器は別のタグと上記と同様に通信を行い、そのタグの R F I D 素子のメモリへの書込みが終了すると、そのタグの変調・復調ロジック部から制御回路に信号が送られ、最初の状態に戻す。このようにし

て重畳した全てのタグ 7 1 を短時間で順次識別することができる。なお、通信が完了したタグのスイッチは全て開いた状態にしてもよい。

5 なお、この実施の形態では、物品である封筒に硬貨等の金属板を封入してもよい。この場合、各タグの共振周波数は上記とは異なる値に変化するけれども、制御回路が各タグのスイッチを 1 つずつ順に開いて容量調整用コンデンサの総静電容量を減少させるので、A - B 間の電圧が $V_{AB} \geq V_0$ となったときに、タグは質問器 2 7 の発振する電波に共振する。

10 図 9 は本発明の第 5 の実施の形態を示す。図 9 において図 1 と同一符号は同一部品を示す。

15 この実施の形態では、タグ 9 1 は重畳用アンテナコイル 9 4 と、この重畳用アンテナコイル 9 4 に接続され重畳用コンデンサ 9 6 a が内蔵された重畳用 R F I D 素子 9 6 とを備える。このタグ 9 1 は所定の枚数、例えば 1 0 枚重畳したときに、これらの各タグ 9 1 の共振周波数が重畳しない単一のタグ 9 1 の共振周波数と同一になるように、重畳用アンテナコイル 9 4 のインダクタンス及び重畳用コンデンサ 9 6 a の静電容量のいずれか一方又は双方が設定される。

20 このように構成されたタグでは、予めタグ 9 1 を所定の枚数だけ重畳したときに各タグ 9 1 が共振するように重畳用アンテナコイル 9 4 のインダクタンス成分と重畳用コンデンサ 9 6 a の静電容量成分が調整されているので、所定の枚数だけ重畳したタグ 9 1 に質問器が所定の周波数の電波を発振すると、各タグ 9 1 はそれぞれ共振する。この結果、質問器は上記共振して活性化した各タグ 9 1 と順次通信することにより、各タグ 9 1 を確実に識別することができる。

25 なお、上記重畳用アンテナコイル及び重畳用 R F I D 素子の他に、重畳しないときに共振する単独用アンテナコイル及び単独用 R F I D 素子をタグに設けてもよい。この場合、タグが単独のときには、単独用アンテナコイルと単独用 R F I D 素子に内蔵された単独用コンデンサとにより構成される単独用共振回路が共振

してタグが識別される。一方、タグが重畳するときには、重畳用アンテナコイルと重畳用コンデンサにより構成される重畳用共振回路が共振してタグが識別される。

- 5 また、上記第3～5の実施の形態において、第2の実施の形態のタグ、即ち磁性材及びコイル本体からなるタグを用いてもよい。

産業上の利用性

- 10 以上述べたように、本発明によれば、複数の共振用コンデンサをアンテナコイルと並列にかつ互いに並列に接続し、これらの共振用コンデンサに複数のスイッチをそれぞれ接続し、更に制御回路が複数のスイッチを開閉制御することにより、アンテナコイル及び複数の共振用コンデンサからなる共振回路の共振周波数を
15 変更可能に構成したので、複数のタグを重畳し又はタグ及び金属板を重畳して各タグの共振周波数が変化しても、共振用コンデンサの総静電容量を変化させることにより、各タグのアンテナコイルとスイッチの閉じた共振用コンデンサとにより構成される共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタグの共振周波数とほぼ同じにすることができる。この結果、タグが共振して活性化されるので、そのタグを識別することができる。このようにして各タグを短時間で順次識別することができる。

20

- 25 また一端がアンテナコイルの巻き線に所定の間隔をあけて接続された複数のリード線他端をRFID素子に接続し、これらのリード線に複数のスイッチを設け、更に制御回路が任意のスイッチを択一的に閉じることにより、アンテナコイル及びRFID素子内の共振用コンデンサからなる共振回路の共振周波数を変更可能に構成すれば、複数のタグを重畳し又はタグ及び金属板を重畳して各タグの共振周波数が変化しても、アンテナコイルのインダクタンスを変化させることにより、各タグのアンテナコイルと共振用コンデンサとにより構成される共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタグの共振周波数とほぼ同じにすることがで

きる。この結果、タグが共振して活性化されるので、そのタグを識別することができる。このようにして各タグを短時間で順次識別することができる。

5 また複数の容量調整用コンデンサをアンテナコイルに直列にかつ互いに並列に
接続し、これらの容量調整用コンデンサに複数のスイッチをそれぞれ接続し、更
に制御回路が複数のスイッチを開閉制御することにより、アンテナコイル、容量
調整用コンデンサ及び共振用コンデンサからなる共振回路の共振周波数を変更可
能に構成すれば、複数のタグを重畳し又はタグ及び金属板を重畳して各タグの共
振周波数が変化しても、容量調整用コンデンサの総静電容量を変化させることに
10 より、各タグのアンテナコイルとスイッチの閉じた容量調整用コンデンサと共振
用コンデンサとにより構成される共振回路の共振周波数を、重畳しない単一のタ
グの共振周波数とほぼ同じにすることができる。この結果、タグが共振して活性
化されるので、そのタグを識別することができる。このようにして各タグを短時
間で順次識別することができる。

15

またタグを所定の枚数重畳したときに、重畳した各タグの共振周波数を重畳し
ない単一のタグの共振周波数と同一になるように、重畳用アンテナコイルのイン
ダクタンス及び重畳用コンデンサの静電容量のいずれか一方又は双方を設定すれ
ば、所定の枚数だけ重畳したタグに質問器が所定の周波数の電波を発振すると、
20 各タグはそれぞれ共振する。この結果、上記共振して活性化した各タグを確実に
識別することができる。

更に重畳用アンテナコイル及び重畳用RFID素子の他に、重畳しないときに
共振する単独用アンテナコイル及び単独用RFID素子を設ければ、タグが単独
のときには、単独用アンテナコイルと単独用RFID素子に内蔵された単独用コ
ンデンサとにより構成される単独用共振回路が共振してタグが識別される。一方
25 、タグが重畳するときには、重畳用アンテナコイルと重畳用コンデンサにより構
成される重畳用共振回路が共振してタグが識別される。この結果、タグが重畳し
ているか否かに拘らず、タグを識別することができる。

請求の範囲

1. 物品(17)に添付され、アンテナコイル(14,44)とこのアンテナコイル(14,44)に接続されたRFID素子(16)とを備えたタグにおいて、
- 5 前記アンテナコイル(14,44)と並列にかつ互いに並列に接続された複数の共振用コンデンサ(19a~19n)と、
- 前記複数の共振用コンデンサ(19a~19n)にそれぞれ接続され前記複数の共振用コンデンサ(19a~19n)を前記アンテナコイル(14,44)及び前記RFID素子(16)にそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ(24a~24n)と、
- 10 前記複数のスイッチ(24a~24n)を開閉制御する制御回路(25)とを有し、
- 前記制御回路(25)が前記複数のスイッチ(24a~24n)を開閉制御することにより、前記アンテナコイル(14,44)及び前記複数の共振用コンデンサ(19a~19n)からなる共振回路の共振周波数が変更可能に構成されたことを特徴とする重畳タグの
- 15 識別方式。
2. 物品に添付され、アンテナコイル(54)とこのアンテナコイル(54)に接続されたRFID素子(56)とを備えたタグにおいて、
- 一端が前記アンテナコイル(54)の巻き線に所定の間隔をあけて接続され他端が
- 20 前記RFID素子(56)に接続された複数のリード線(57a~57n)と、
- 前記複数のリード線(57a~57n)にそれぞれ設けられ前記アンテナコイル(54)及び前記RFID素子(56)を前記複数のリード線(57a~57n)を介してそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ(58a~58n)と、
- 前記複数のスイッチ(58a~58n)を択一的に閉じる制御回路(25)と
- 25 を有し、
- 前記制御回路(25)が前記複数のスイッチ(58a~58n)を択一的に閉じることにより、前記アンテナコイル(54)及び前記RFID素子(56)内の共振用コンデンサ(56a)からなる共振回路の共振周波数が変更可能に構成されたことを特徴とする重

量タグの識別方式。

3. 物品に添付され、アンテナコイル(74)とこのアンテナコイル(74)に接続されたRFID素子(76)とを備えたタグにおいて、

5 前記アンテナコイル(74)に直列にかつ互いに並列に接続された複数の容量調整用コンデンサ(77a~77n)と、

前記複数の容量調整用コンデンサ(77a~77n)にそれぞれ接続され前記複数の容量調整用コンデンサ(77a~77n)を前記アンテナコイル(74)及び前記RFID素子(76)にそれぞれ電氣的に接続又は遮断する複数のスイッチ(78a~78n)と、

10 前記複数のスイッチ(78a~78n)を開閉制御する制御回路(25)とを有し、

前記制御回路(25)が前記複数のスイッチ(78a~78n)を開閉制御することにより、前記アンテナコイル(74)、前記複数の容量調整用コンデンサ(77a~77n)及び前記RFID素子(76)内の共振用コンデンサ(76a)からなる共振回路の共振周波数

15 が変更可能に構成されたことを特徴とする重畳タグの識別方式。

4. 物品に添付され、重畳用アンテナコイル(94)と、この重畳用アンテナコイル(94)に接続され重畳用コンデンサ(96a)が内蔵された重畳用RFID素子(96)とを備えたタグにおいて、

20 前記タグ(91)を所定の枚数重畳したときに、前記重畳した各タグ(91)の共振周波数が重畳しない単一のタグ(91)の共振周波数と同一になるように、前記重畳用アンテナコイル(94)のインダクタンス及び前記重畳用コンデンサ(96a)の静電容量のいずれか一方又は双方が設定されたことを特徴とする重畳タグの識別方式。

25 5. 重畳用アンテナコイル及び重畳用RFID素子の他に、重畳しないときに共振する単独用アンテナコイル及び単独用RFID素子が設けられた請求の範囲4項記載の重畳タグの識別方式。

図 1

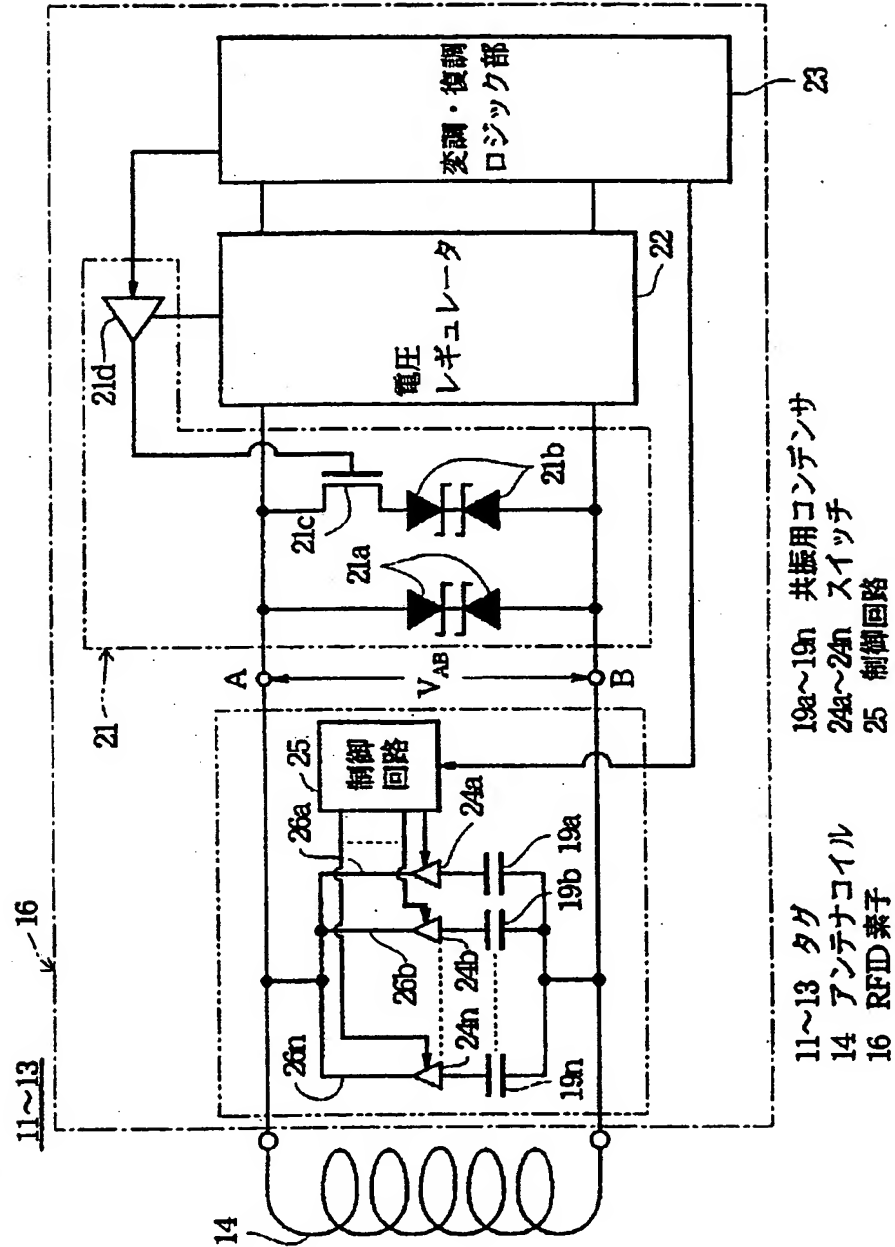


図 2

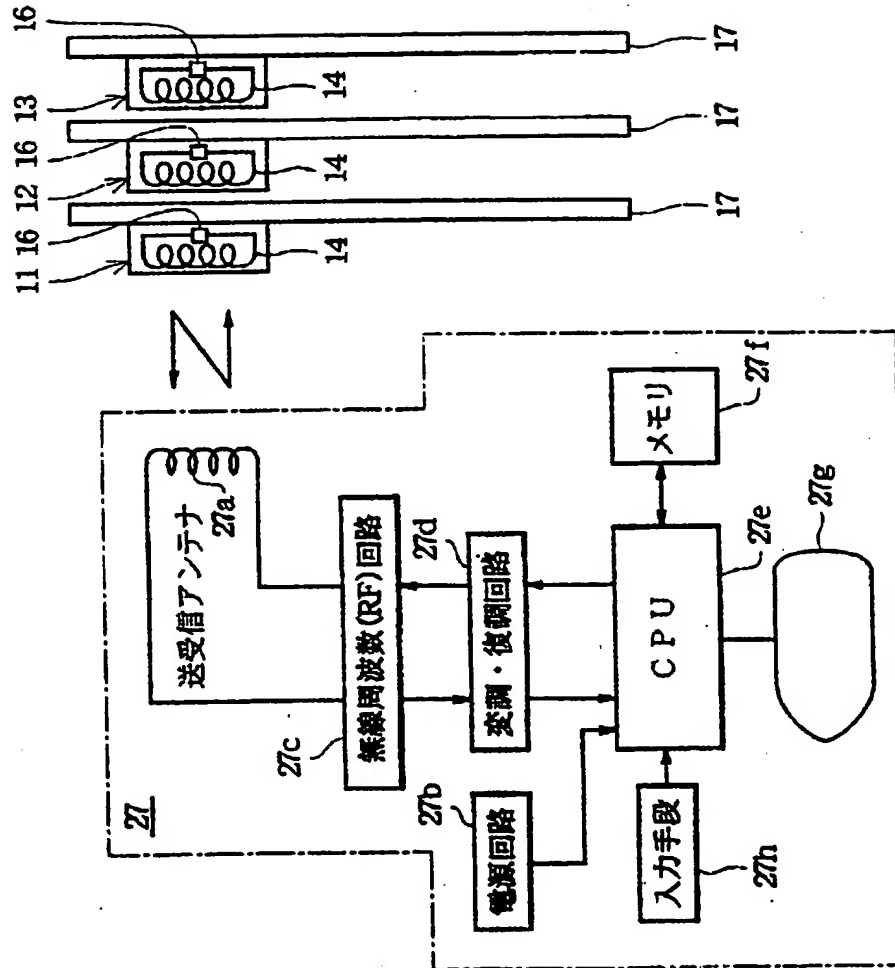


図 3

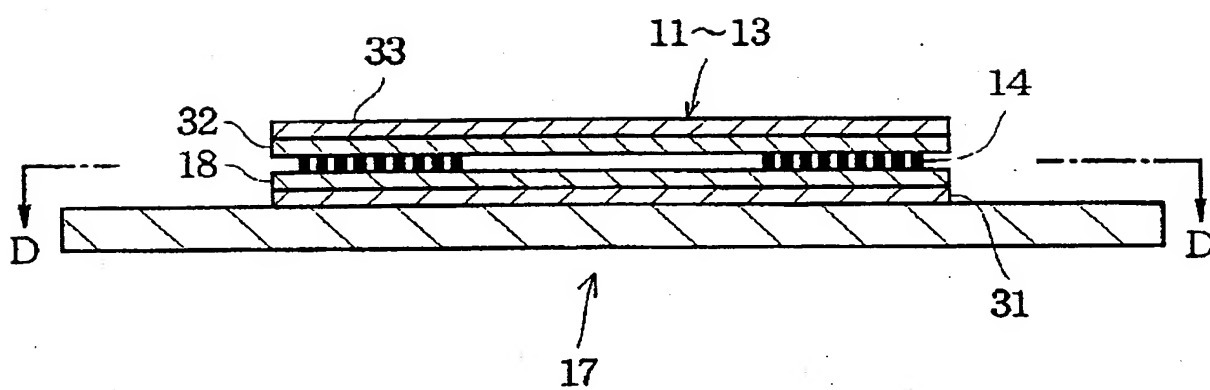


図 4

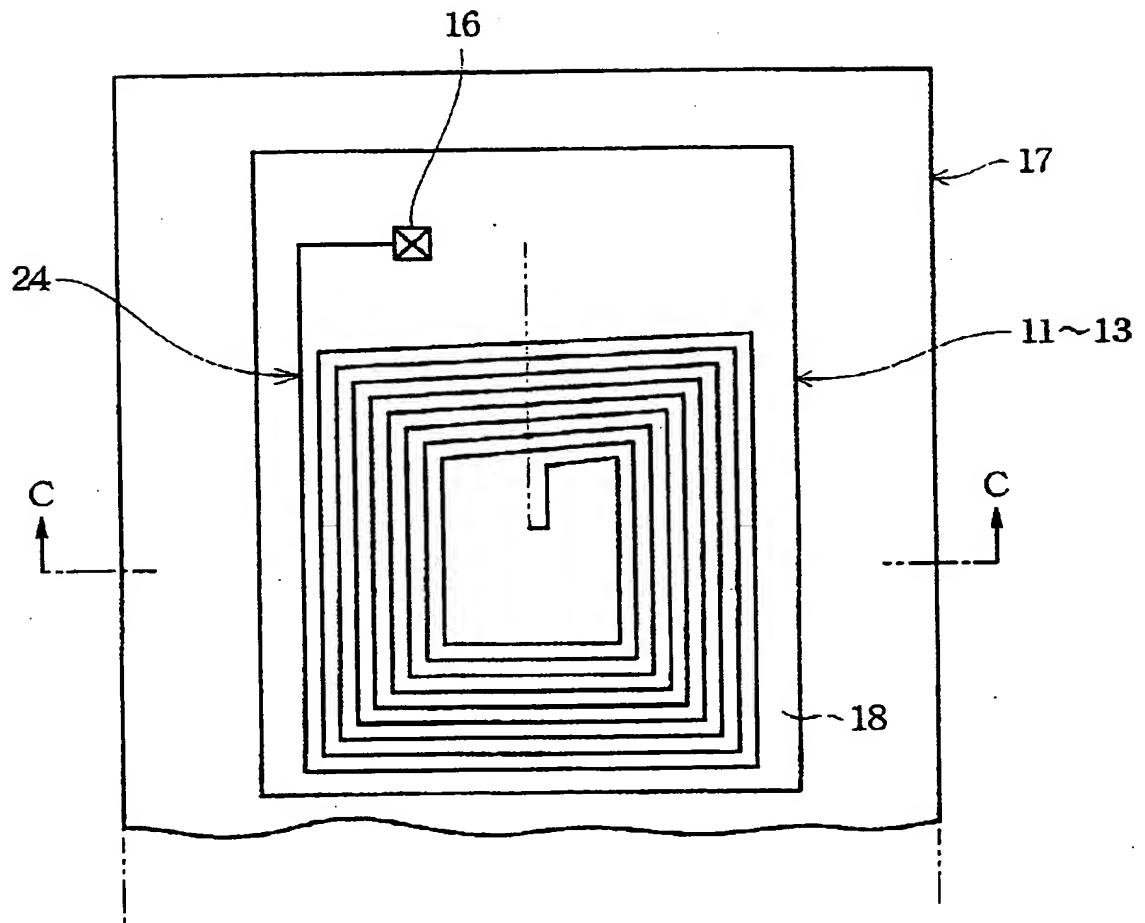


図 5

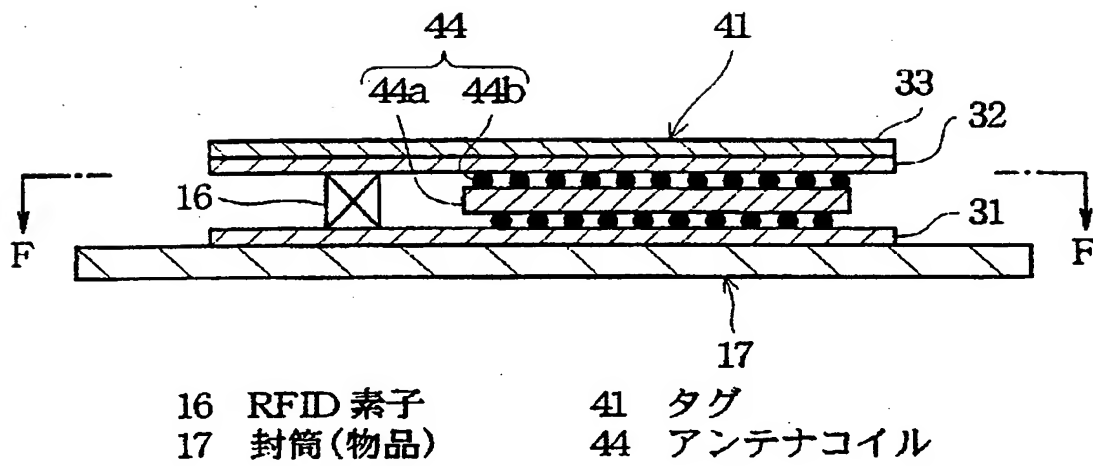


図 6

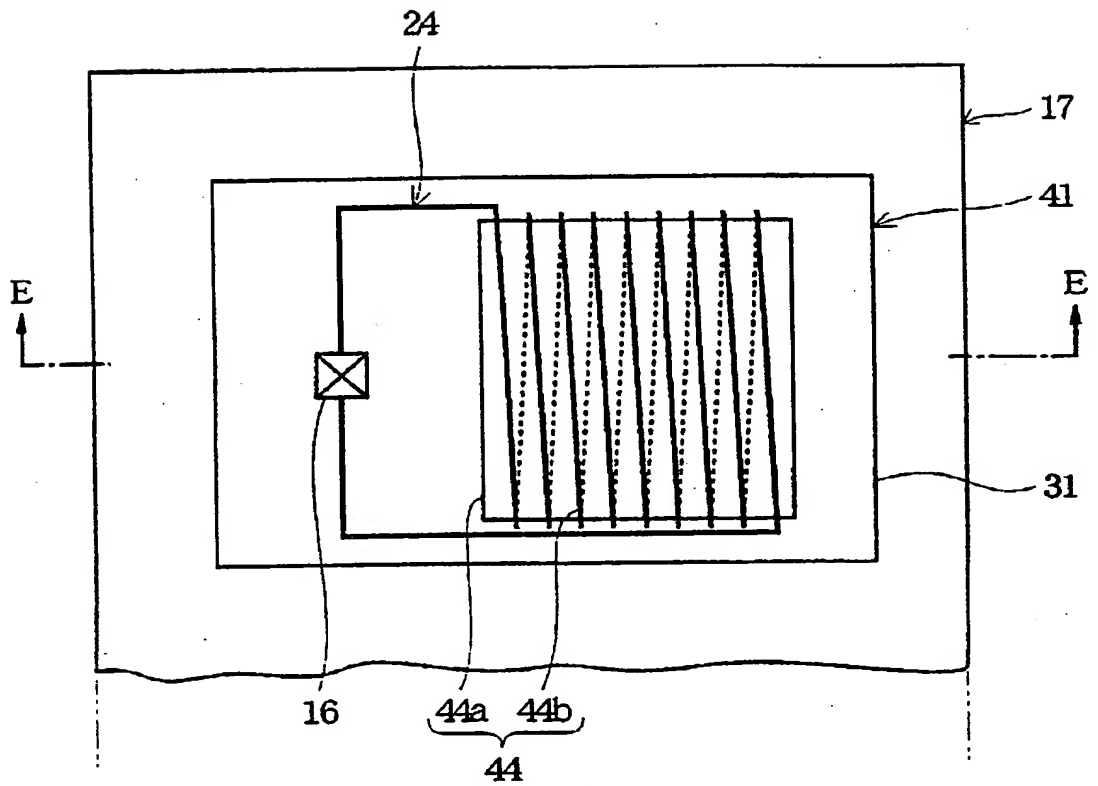


図 7

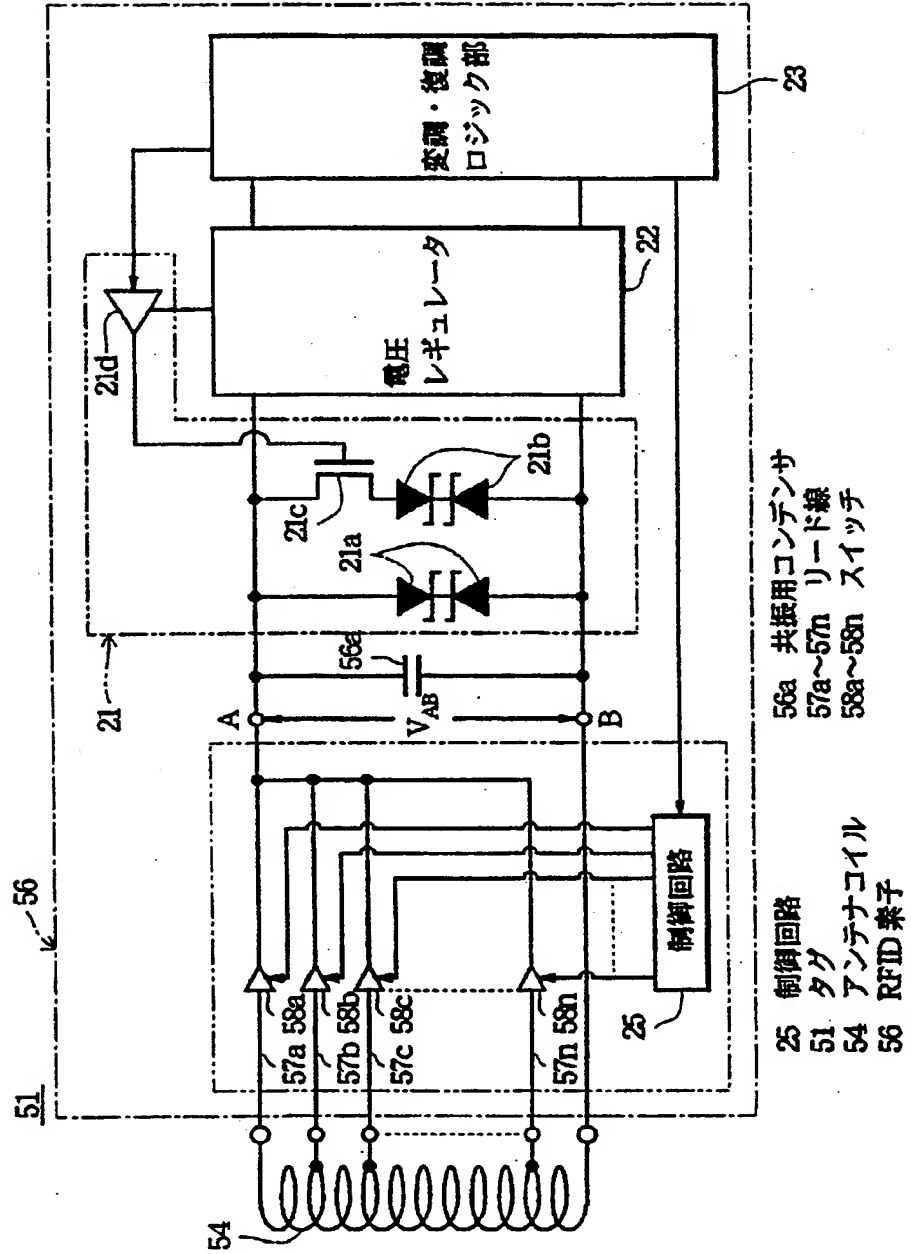
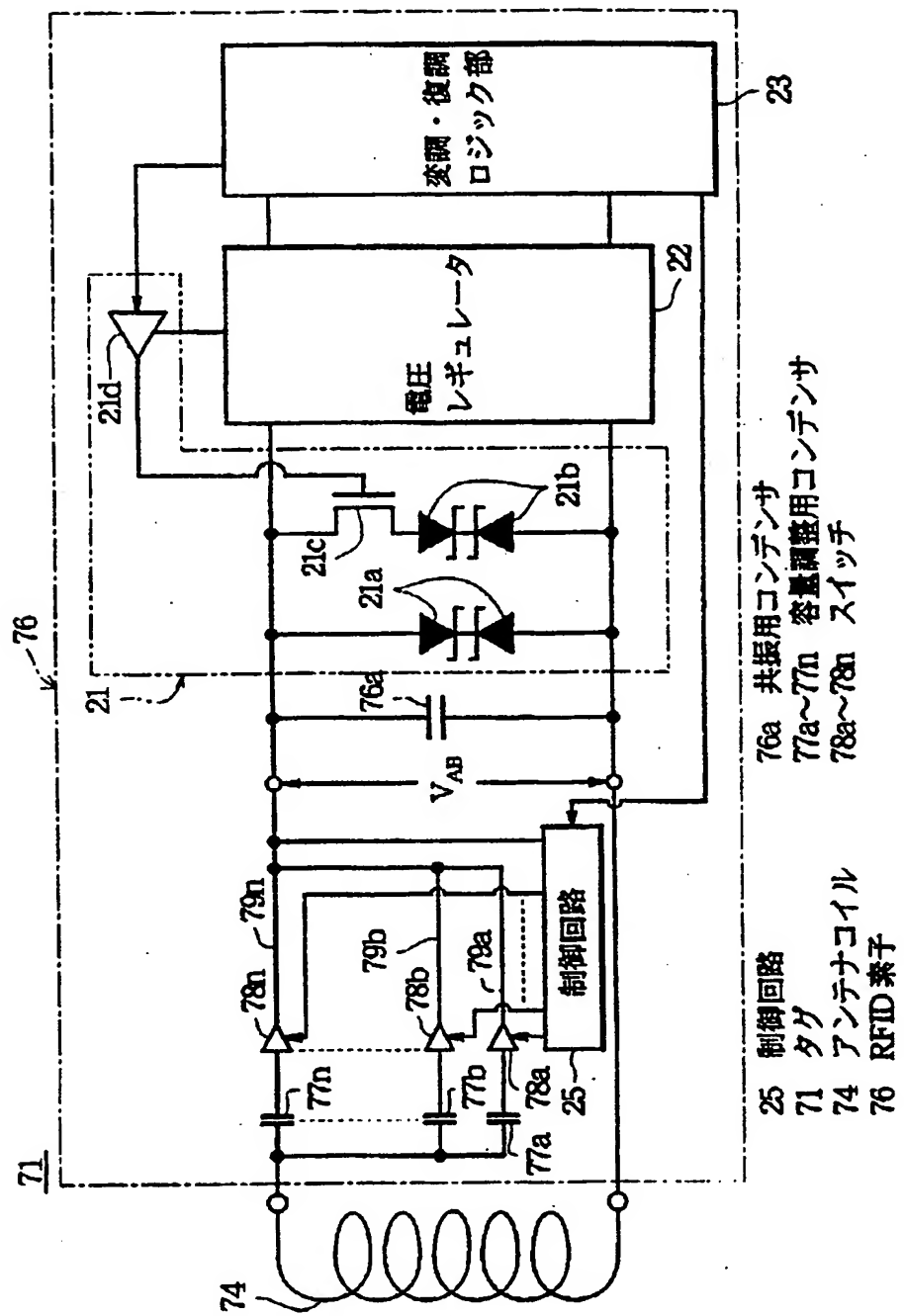
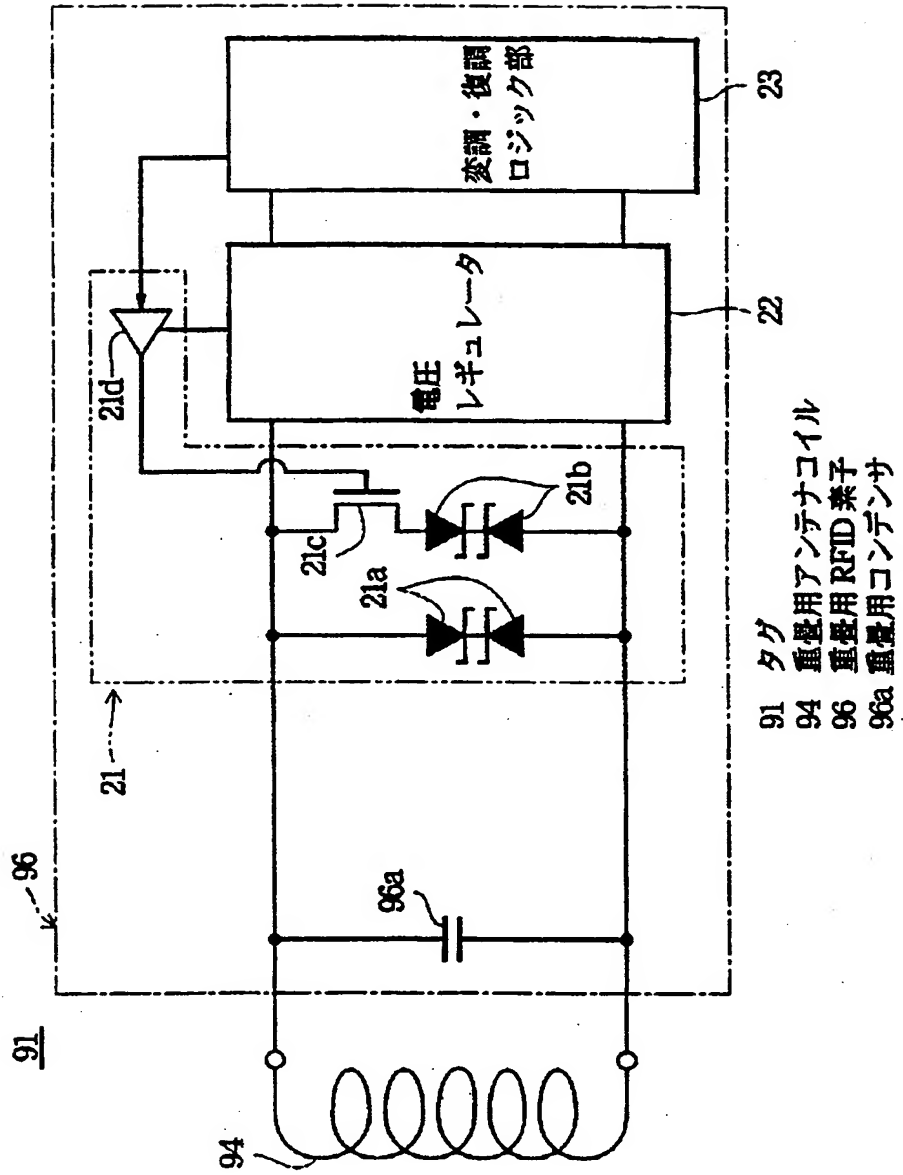


図 8



- | | | | |
|----|---------|---------|------------|
| 25 | 制御回路 | 76a | 共振用コンデンサ |
| 71 | タグ | 77a~77n | 容量調整用コンデンサ |
| 74 | アンテナコイル | 78a~78n | スイッチ |
| 76 | RFID素子 | | |

図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application no.

PCT/JP99/06161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H04B 1/59, H04B 5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H04B 1/59, H04B 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP, 9-511887, A (Siemens AG), 25 November, 1997 (25.11.97), &WO96/13804	1, 3 2 4, 5
X Y A	JP, 8-084094, A (Texas Instrument Deutschland GmbH), 26 March, 1996 (26.03.96) (Family: none)	1, 3 2 4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 February, 2000 (17.02.00)

Date of mailing of the international search report
07 March, 2000 (07.03.00)

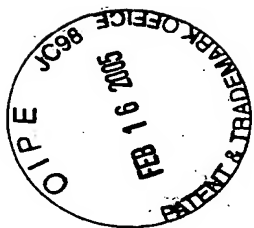
Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)



国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 99/06161

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl' H04B 1/59, H04B 5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl' H04B 1/59, H04B 5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P, 9-511887, A (シーメンス アクチエンゲゼル シャフト), 25. 11月. 1997 (25. 11. 97) &WO96/13804	1, 3 2 4, 5
X Y A	J P, 8-084094, A (テキサス インスツルメント ドイチェランド ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハンプルグ), 26. 3月. 1996 (26. 03. 96) (ファミリーなし)	1, 3 2 4, 5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17. 02. 00

国際調査報告の発送日

07.03.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉岡 浩

5W

7737

電話番号 03-3581-1101 内線 6511

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)